

日本国特許
JAPAN PATENT OFFICE18.07.03
REC'D 08 A.M.
WIPO

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月19日

出願番号

Application Number:

特願2002-211829

[ST.10/C]:

[JP2002-211829]

出願人

Applicant(s):

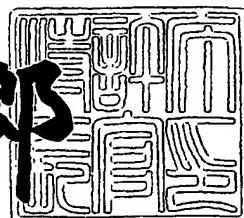
ソニー株式会社

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3036528

【書類名】 特許願
【整理番号】 0200060006
【提出日】 平成14年 7月19日
【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿
【国際特許分類】 H04N 7/26
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内
【氏名】 マーク フェルトマン
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内
【氏名】 矢ヶ崎 陽一
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内
【氏名】 高橋 邦明
【特許出願人】
【識別番号】 000002185
【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代理人】
【識別番号】 100082740
【弁理士】
【氏名又は名称】 田辺 恵基
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 048253
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9709125

特2002-211829

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像情報符号化装置及び画像情報復号化装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

一つ以上のBピクチャを参照するBピクチャを含むビットストリームを入力とし、連続再生には十分でないフレーム並べ替え遅延時間後にBピクチャを表示し、フレームバッファのアンダーフローが生じればピクチャを再表示することを特徴とする画像情報復号化装置。

【請求項2】

請求項1の復号化装置で、initial decoder frame reorderingが0秒である装置において、フレーム・バッファのアンダーフローが生じた場合にピクチャが再表示される

ことを特徴とする画像情報復号化装置。

【請求項3】

一つ以上のBピクチャを参照するBピクチャを含むビットストリームを生成し、更に一つ以上の”適したフレーム・バッファstart-up delayパラメータ”を生成し、ビットストリーム中若しくはそれに付加した情報として復号化装置に伝送する

ことを特徴とする画像情報符号化装置。

【請求項4】

請求項3の符号化装置でビットストリームに付加された、適したフレーム・バッファ・start-up delayパラメータを用いてinitial frame buffer fullnessを設定する

ことを特徴とする画像情報復号化装置。

【請求項5】

請求項4の復号化装置で、”適したフレーム・バッファ・start-up delayパラメータ”を廃棄し、請求項1及び請求項2で示した動作を行う

ことを特徴とする画像情報復号化装置。

【請求項6】

請求項5の復号化装置で、初期時には請求項1及び請求項2で示した動作を行い、段階的に”適したフレーム・バッファ・start-up delayパラメータ”を設定する

ことを特徴とする画像情報復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像情報符号化装置及び画像情報復号化装置に関し、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group)、H.26xなどの様に、離散コサイン変換又はカルーネン・レーベ変換等の直交変換と動き補償とによって圧縮された画像情報（ビットストリーム）を、衛星放送、ケーブルTV若しくはインターネット等のネットワークメディアを介して受信する際に、又は光ディスク、磁気ディスク若しくはフラッシュメモリ等の記憶メディア上で処理する際に用いられる符号化装置及び復号化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、画像情報をデジタルとして取り扱い、その際、効率の高い情報の伝送、蓄積を目的とし、画像情報特有の冗長性を利用して、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償とにより圧縮するMPEGなどの方式に準拠した装置が、放送局などの情報配信、及び一般家庭における情報受信の双方において普及しつつある

【0003】

特に、MPEG2 (ISO/IEC 13818-2) は、汎用画像符号化方式として定義されており、飛び越し走査画像及び順次走査画像の双方、並びに標準解像度画像及び高精細画像を網羅する標準で、プロフェッショナル用途及びコンシューマー用途の広範なアプリケーションに現在広く用いられている。MPEG2圧縮方式を用いることにより、例えば720×480画素を持つ標準解像度の飛び越し走査画像であれば4～8Mbps、1920×1088画素を持つ高解像度の飛び越し走査画像であれば18～22Mbpsの符号量（ビットレート）を割り当てる

ことで、高い圧縮率と良好な画質の実現が可能である。

【0004】

MPEG2は、主として放送用に適合する高画質符号化を対象としていたが、MPEG1より低い符号量（ビットレート）、つまりより高い圧縮率の符号化方式には対応していなかった。携帯端末の普及により、今後そのような符号化方式のニーズは高まると思われ、これに対応してMPEG4符号化方式の標準化が行われた。画像符号化方式に関しては、1998年12月にISO/IEC 14496-2としてその規格が国際標準に承認された。

【0005】

さらに、近年、テレビ会議用の画像符号化を当初の目的として、JVT (ITU-T Q6/16 VCEG) という標準の規格化が進んでいる。このJVTは、MPEG2やMPEG4といった従来の符号化方式に比べ、その符号化、復号により多くの演算量が要求されるものの、より高い符号化効率が実現されることが知られている。また、現在、MPEG4の活動の一環として、このJVTをベースに、JVTではサポートされない機能をも取り入れ、より高い符号化効率を実現する標準化がJoint Model of Enhanced-Compression Video Codingとして行われている。

【0006】

ここで、離散コサイン変換又はカルーネン・レーベ変換等の直交変換と動き補償とにより画像圧縮を実現する画像情報符号化装置の概略構成を図7に示す。図7に示すように、画像情報符号化装置100は、A/D変換部101と、画面並べ替えバッファ102と、加算器103と、直交変換部104と、量子化部105と、可逆符号化部106と、蓄積バッファ107と、逆量子化部108と、逆直交変換部109と、フレームメモリ110と、動き予測・補償部111と、レート制御部112とにより構成されている。

【0007】

図7において、A/D変換部101は、入力された画像信号をデジタル信号に変換する。そして、画面並べ替えバッファ102は、当該画像情報符号化装置100から出力される画像圧縮情報のGOP (Group of Pictures) 構造に応じて、フレームの並べ替えを行う。ここで、画面並び替えバッファ102は、イント

ラ（画像内）符号化が行われる画像に関しては、フレーム全体の画像情報を直交変換部104に供給する。直交変換部104は、画像情報に対して離散コサイン変換又はカルーネン・レーベ変換等の直交変換を施し、得られた直交変換係数を量子化部105に供給する。量子化部105は、直交変換部104から供給された直交変換係数に対して量子化処理を施す。

【0008】

可逆符号化部106は、量子化された直交変換係数に対して可変長符号化、算術符号化等の可逆符号化を施し、符号化された直交変換係数を蓄積バッファ107に供給して蓄積させる。この符号化された直交変換係数は、画像圧縮情報として出力される。

【0009】

量子化部105の挙動は、レート制御部112によって制御される。また、量子化部105は、量子化後の直交変換係数を逆量子化部108に供給し、逆量子化部108は、その直交変換係数を逆量子化する。逆直交変換部109は、逆量子化された直交変換係数に対して逆直交変換処理を施して復号画像情報を生成し、その情報をフレームメモリ110に供給して蓄積させる。

【0010】

一方、画面並び替えバッファ102は、インター（画像間）符号化が行われる画像に関しては、画像情報を動き予測・補償部111に供給する。動き予測・補償部111は、同時に参照される画像情報をフレームメモリ110より取り出し、動き予測・補償処理を施して参照画像情報を生成する。動き予測・補償部111は、この参照画像情報を加算器103に供給し、加算器103は、参照画像情報を当該画像情報との差分信号に変換する。また、動き補償・予測部111は、同時に動きベクトル情報を可逆符号化部106に供給する。

【0011】

可逆符号化部106は、その動きベクトル情報に対して可変長符号化又は算術符号化等の可逆符号化処理を施し、画像圧縮情報のヘッダ部に挿入される情報を形成する。なお、その他の処理については、イントラ符号化を施される画像圧縮情報と同様であるため、説明を省略する。

【0012】

続いて、上述した画像情報符号化装置100に対応する画像情報復号装置の概略構成を図8に示す。図8に示すように、画像情報復号装置120は、蓄積バッファ121と、可逆復号部122と、逆量子化部123と、逆直交変換部124と、加算器125と、画面並べ替えバッファ126と、D/A変換部127と、動き予測・補償部128と、フレームメモリ129とにより構成されている。

【0013】

図8において、蓄積バッファ121は、入力された画像圧縮情報を一時的に格納した後、可逆復号部122に転送する。可逆復号部122は、定められた画像圧縮情報のフォーマットに基づき、画像圧縮情報に対して可変長復号又は算術復号等の処理を施し、量子化された直交変換係数を逆量子化部123に供給する。また、可逆復号部122は、当該フレームがインター符号化されたものである場合には、画像圧縮情報のヘッダ部に格納された動きベクトル情報についても復号し、その情報を動き予測・補償部128に供給する。

【0014】

逆量子化部123は、可逆復号部122から供給された量子化後の直交変換係数を逆量子化し、得られた直交変換係数を逆直交変換部124に供給する。逆直交変換部124は、定められた画像圧縮情報のフォーマットに基づき、直交変換係数に対して逆離散コサイン変換又は逆カルーネン・レーベ変換等の逆直交変換を施す。

【0015】

ここで、当該フレームがイントラ符号化されたものである場合には、逆直交変換処理が施された画像情報は、画面並べ替えバッファ126に格納され、D/A変換部127におけるD/A変換処理の後に outputされる。

【0016】

一方、当該フレームがインター符号化されたものである場合には、動き予測・補償部128は、可逆復号処理が施された動きベクトル情報とフレームメモリ129に格納された画像情報とに基づいて参照画像を生成し、加算器125に供給する。加算器125は、この参照画像と逆直交変換部124の出力とを合成する

。なお、その他の処理については、イントラ符号化されたフレームと同様であるため、説明を省略する。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

ところでMPEG1及び2と比較し、JVTはBピクチャを参照した復号化等の追加の予測方式をサポートする。即ち、Bピクチャを予測符号化における参照画像として使用することが可能となっている。結果として、そのようなピクチャは参照されるピクチャより前に送信されなければいけない。次に示す例においては、B13はB14を参照し復号化される。例として符号化装置は下記の表1に示すビットストリームを生成する。因みに表1における各列はそれぞれ1フレーム間隔のデータを示す。

【0018】

【表1】

t	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46
EI	I00	B0	B0	B0	P0	B0	B0	B0	I08	B0	B1	B1	P1	B1	B1	B1	P1							
	1	2	3	4	5	6	7		9	0	1	2	3	4	5	6								
E0				I00	P0	B0	B0	B0	I08	B0	B0	B0	P1	B0	B1	B1	P1	B1	B1	B1				
				4	1	2	3		5	6	7	2	9	0	1	6	4	3	5					
Ed				6	0	8	8	8	0	8	8	8	0	8	8	8	0	6	10	8				

【0019】

ここで、本明細書においては、次の表2における意味の略記を使用する。

【0020】

【表2】

t	time (in # field periods)
EI	Encoder Input
E0	Encoder Output == Decoder Input
Ed	Encoder delay i.e. time interval between encoder input and first data output (in # field periods)
Dd	Decoder delay i.e. time interval between decoder input and first display (in # field periods)
D0	Decoder output

【0021】

しかし、上記の表2の例において復号化装置のタイミングは明確ではない。要

するにリソースが限られたリアルタイムデコーダが上記のビットストリームを連続再生する方式を記した先行技術は存在しない。特に、フレーム・バッファstart-up delayに関しては記されていない。

【0022】

本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、フレームメモリというリソースが限られたリアルタイムデコーダが上記のビットストリームを連続再生する方式における画像情報符号化装置及び画像情報復号化装置を提供することを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため本発明においては、一つ以上のBピクチャを参照するBピクチャを含むビットストリームを入力とし、連続再生には十分でないフレーム並べ替え遅延時間後にBピクチャを表示し、フレームバッファのアンダーフローが生じればピクチャを再表示することを特徴とする。

【0024】

また本復号化装置は、initial decoder frame reorderingが0秒である装置において、フレーム・バッファのアンダーフローが生じた場合にピクチャが再表示される

【0025】

さらに本発明に係る画像情報符号化装置は一つ以上のBピクチャを参照するBピクチャを含むビットストリームを生成し、更に一つ以上の”適したフレーム・バッファstart-up delayパラメータ”を生成し、ビットストリーム中若しくはそれに付加した情報として復号化装置に伝送することを特徴とする。

【0026】

さらに本発明に係る画像情報復号化装置は、画像情報符号化装置でビットストリーム中に付加された”適したフレーム・バッファstart-up delayパラメータ”を用いてinitial frame buffer fullnessを設定することを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、図面について、本発明の実施の形態を詳述する。

【0028】

図1において、復号化装置1においては、フレームの復号化を行う際に参照される、フレームをフレームをバッファ0～3に蓄積しなければならない。バッファ0～3は、要求されたどのようなフレームの並び替えにも対応し、正しい順序でフレームを表示する。フレームバッファ管理モジュール2は、バッファ間において復号化画像を移動する処理量のかかるメモリーコピー操作を避ける為に、フレームバッファのreferenceを変更することによりバッファリングについて管理するようになされている。

【0029】

図2においてフレームバッファ管理モジュールの構成例を示す。

【0030】

フレームバッファ管理モジュール2は、3つのfifoから構成される。I/Pバッファ番号をリサイクルするfifo、B-バッファ番号をリサイクルするfifo、及び表示されるバッファ番号のリストを持つfifo。上記の構成において、様々なフレームバッファ管理方式に基づいて本発明が実施される。

【0031】

トライ・アンド・エラーによる方式では、トライ・アンド・エラーstart-upは(請求項2に基づく)、図3及び図4に示すバッファ・管理方式によって実施される。

【0032】

初期状態では全てのfifoバッファがminimum delayで設定される。またピクチャ到着時に、逐次temporal referenceを確認しdiscontinuityを確認される。エラー・フリーな環境においては、discontinuityはフレーム並び替えによって生じる。

【0033】

IまたはPピクチャにおける、不連続なtemporal referenceはBピクチャの存在によって生じる。(下記の例のt=8においては、temporal reference 04を持つPピクチャの受信は、現在表示されている00のtemporal referenceを持つIピク

チャとのギャップを示す。) 結果として、復号化装置1はI/Pバッファ番号fifoの出力drainを調整する。temporal reference discontinuityを持つBピクチャにおいては(t=34を例とする)、出力drainの位置が調整され、display-buffer number fifoのキャパシティが1 data item増加される。

【0034】

符号化及び復号化のタイミングを以下の表3に示す。

【0035】

【表3】

t	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46
E1	I00	B01	B02	B03	P04	B05	B06	B07	I08	B09	B10	B11	P12	B13	B14	B15	P16							
E0					I00	P04	B01	B02	B03	I08	B05	B06	B07	P12	B09	B10	B11	P16	B14	B13	B15			
Ed						5	0	5	8	8	0	8	8	8	8	8	8	0	6	10	8			
Dd						0	8	0	0	0	8	0	0	0	8	0	0	0	10	4	0	2		
D0						I00	I00	B01	B02	B03	P04	B05	B06	B07	I08	B09	B10	B11	P12	P12	B13	B14	B15	

【0036】

ところで特定のアプリケーションや状況においては、ビデオ再生時にピクチャの再表示は望ましくない。この場合、適したstart-up-delayを用いることによって復号化装置1による不連続再生を避けることが可能である。

【0037】

図5及び図6に示す例では、適したstart-up-delayは4フィールド間隔である。それぞれのfifoとdisplay buffer number fifoのdrainは適したstart-up delayに基づいて設定される。t=34ではtemporal reference discontinuityがBピクチャの並び替えを指示し、Bバッファ番号fifoのdrainが調整される(右に移動)。符号化及び復号化のタイミングを以下の表4に示す。

【0038】

【表4】

t	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46
E1	I00	B01	B02	B03	P04	B05	B06	B07	I08	B09	B10	B11	P12	B13	B14	B15	P16							
E0					I00	P04	B01	B02	B03	I08	B05	B06	B07	P12	B09	B10	B11	P16	B14	B13	B15			
Ed						5	0	5	8	8	0	8	8	8	0	5	8	8	0	6	10	8		
Dd						4	10	2	2	10	2	2	10	2	2	2	10	4	0	2				
D0						I00	B01	B02	B03	P04	B05	B06	B07	I08	B09	B10	B11	P12	B13	B14	B15			

【0039】

ピクチャI00に適したフレームバッファstart-up delayを特別な方式で受信し、用いる復号化装置1(この場合:6フィールド間隔の値を持つ)。請求項6に

においてこの方式の説明を記述している。初期状態では復号化装置1はトライ・アンド・エラーバッファ管理方式を用いる。

【0040】

本実施例による復号化装置1は、temporal reference discontinuityが確認されない場合においても、序所に必要なフレームバッファdelayを設定する。下記に示す表5では、適したフレーム・バッファdelayは6フィールド間隔とする。

【0041】

【表5】

E	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46
E1	I00	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16							
E0		I00	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	B15	B14	B13			
E2d				6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0	4	8	12			
E3d				0	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	6	6	6	12	8	4	0			
E0		I00	I00	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16					

【0042】

この場合、6フィールド間隔のdelay設定するまで、2フィールド間隔のタイミング調整操作を3度($t=6$, $t=18$, $t=30$)行っている。結果として $t=32$ 等における、並べ替えられたフレームが到着した時点での大きなタイミング調整操作は避けられる。

【0043】

【発明の効果】

上述のように本発明によれば、請求項1または請求項2の方式に基づいて動作する復号化装置1においては、請求項4で定義された方式に基づいて動作する復号化装置1より、速く起動する。しかし、最悪のケースのシナリオではビデオは比較的長時間フリーズする。

【0044】

請求項6の起動方式は請求項1または請求項2と同様の動作を行う。しかし、幾つかの最悪のケースのシナリオはタイミングを序所に調整することにより避けられる。例えば、特定の最悪のケースのシナリオにおいてピクチャのフリーズは調整値を長時間のインターバルの中で分散させることにより緩和できる。

【0045】

請求項4の起動方式に基づいて動作する復号化装置1は、最も少ない数の擬似

フレームを表示するが、比較的長いdelayをおいて最初のピクチャを出力する。言い換えれば、起動後にピクチャが再表示されない為にこの方式は初期表示遅延が長いが、最も優れた画質を提供する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

復号化装置の構成例を示す略線的ブロック図である。

【図2】

フレームバッファ管理モジュールの構成例を示す略線的ブロック図である。

【図3】

バッファ管理方式（1A）の説明に供する図である。

【図4】

バッファ管理方式（2A）の説明に供する図である。

【図5】

バッファ管理方式（1B）の説明に供する図である。

【図6】

バッファ管理方式（2B）の説明に供する図である。

【図7】

直交変換と動き補償により画像圧縮を実現する従来の画像情報符号化装置の概略構成を説明する図である。

【図8】

直交変換と動き補償により圧縮された画像圧縮情報を復号する従来の画像情報復号装置の概略構成を説明する図である。

【符号の説明】

1 ……復号化装置、 2 ……フレームバッファ管理モジュール。

【書類名】図面

【図1】

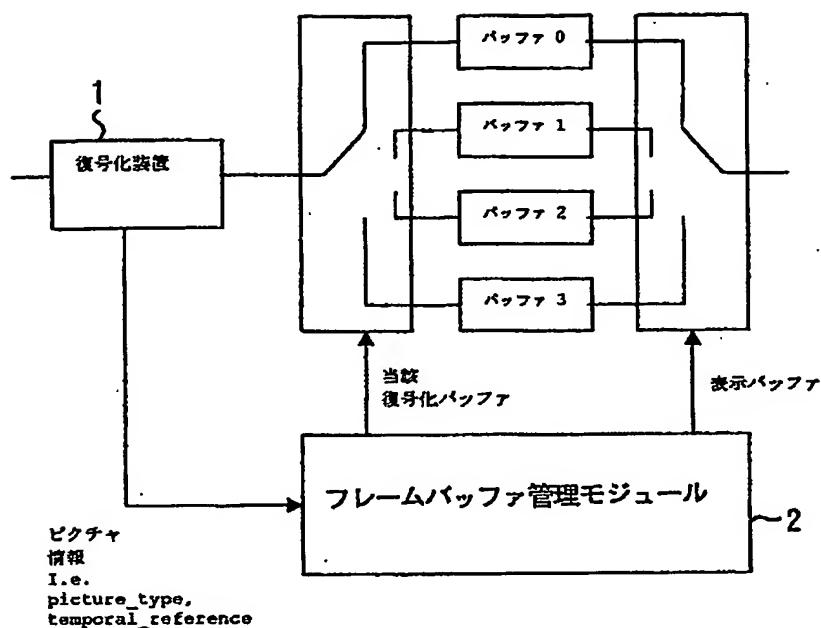


図1 復号化装置の構成例

【図2】

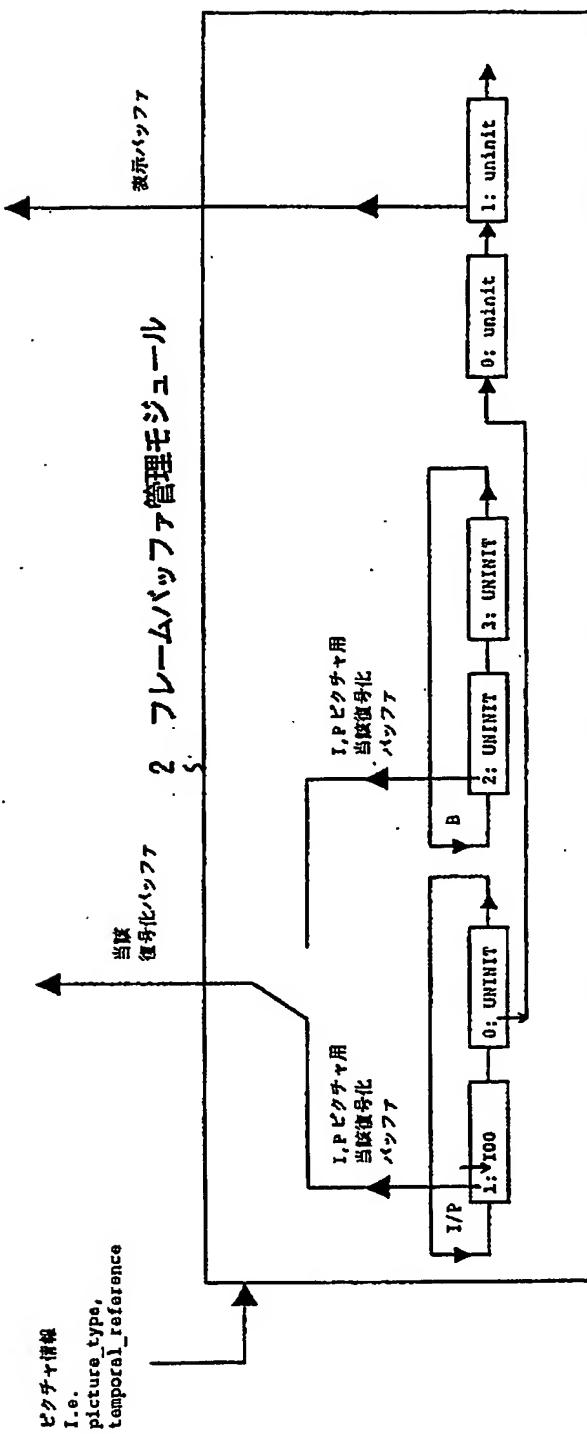


図2 フレームバッファ管理モジュールの構成例

【図3】

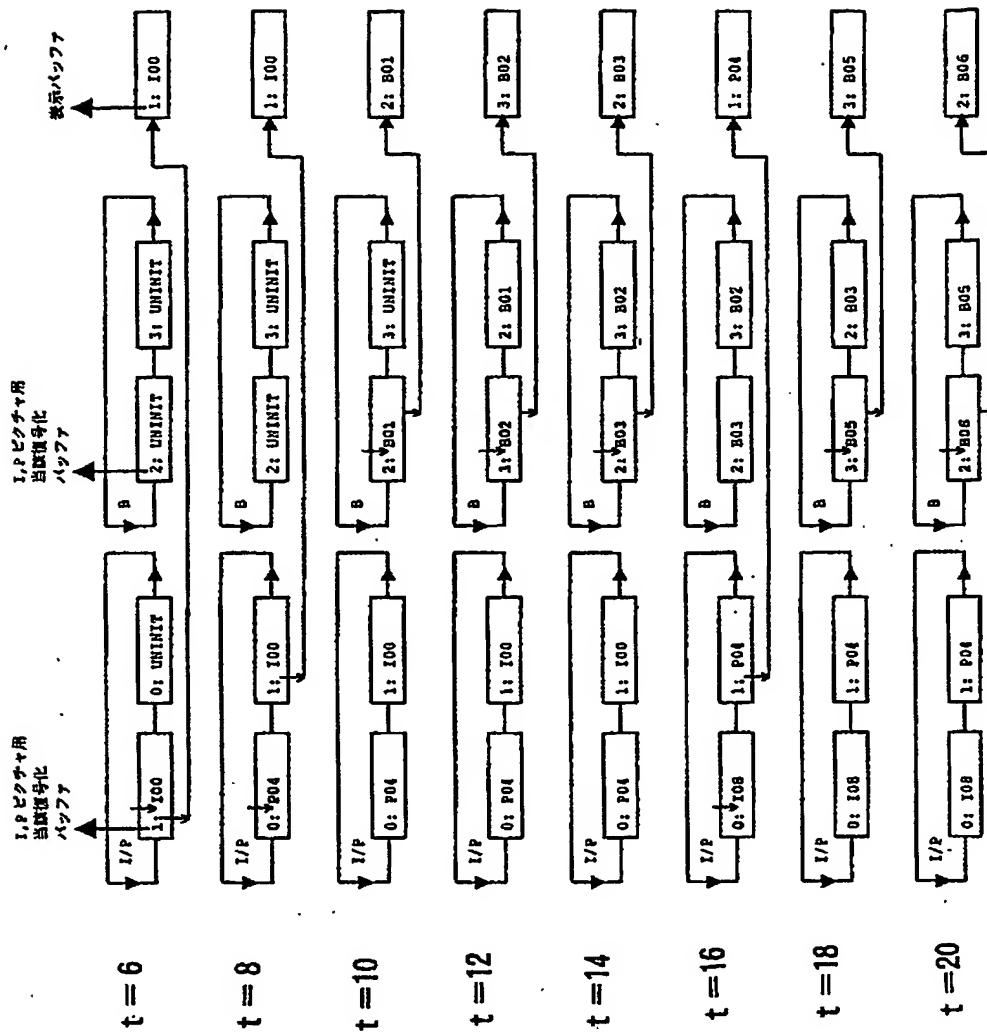


図3 バッファ管理方式 (1A)

【図4】

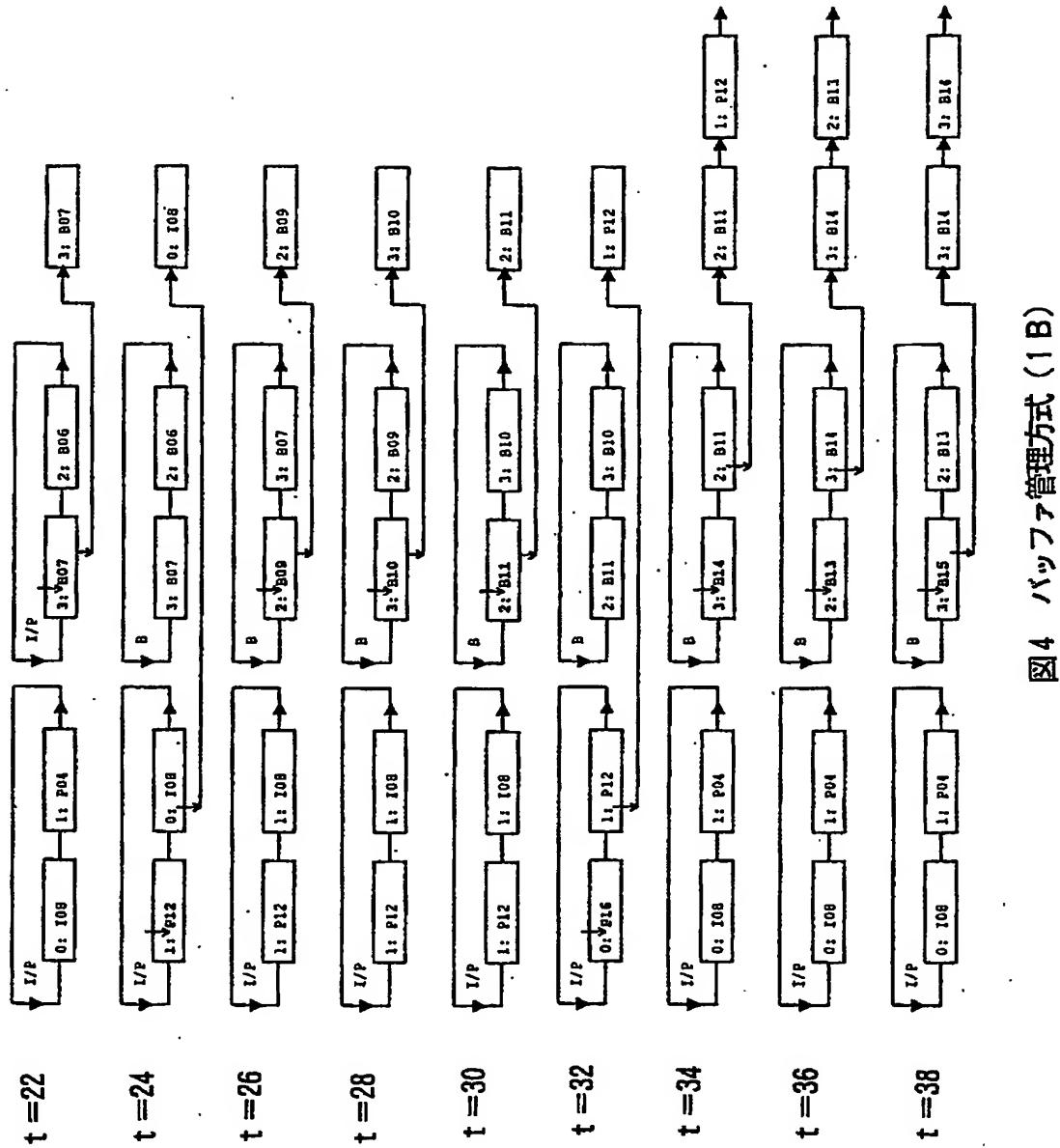


図4 バッファ管理方式(1B)

【図5】

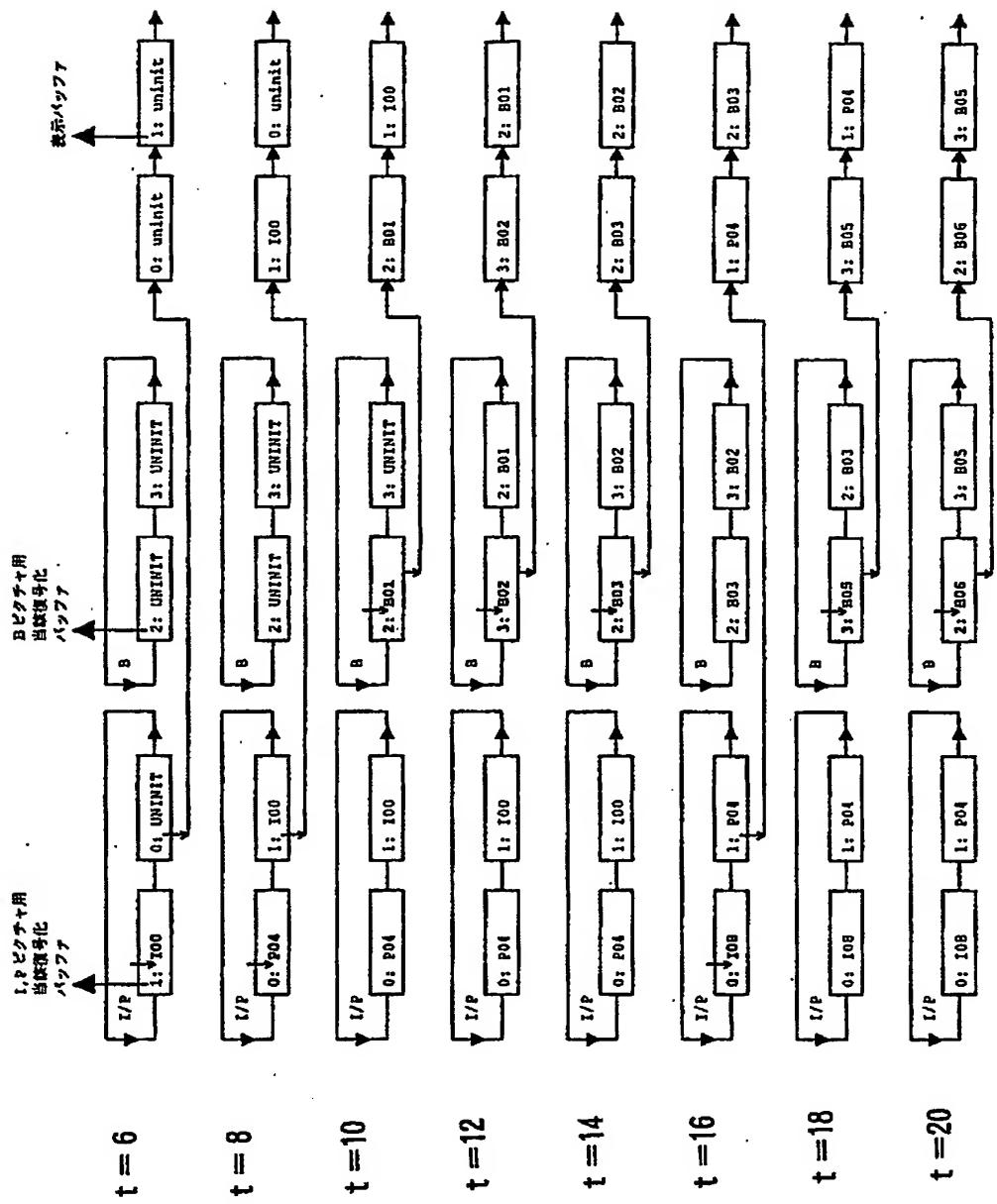


図5 バッファ管理方式(2A)

【図6】

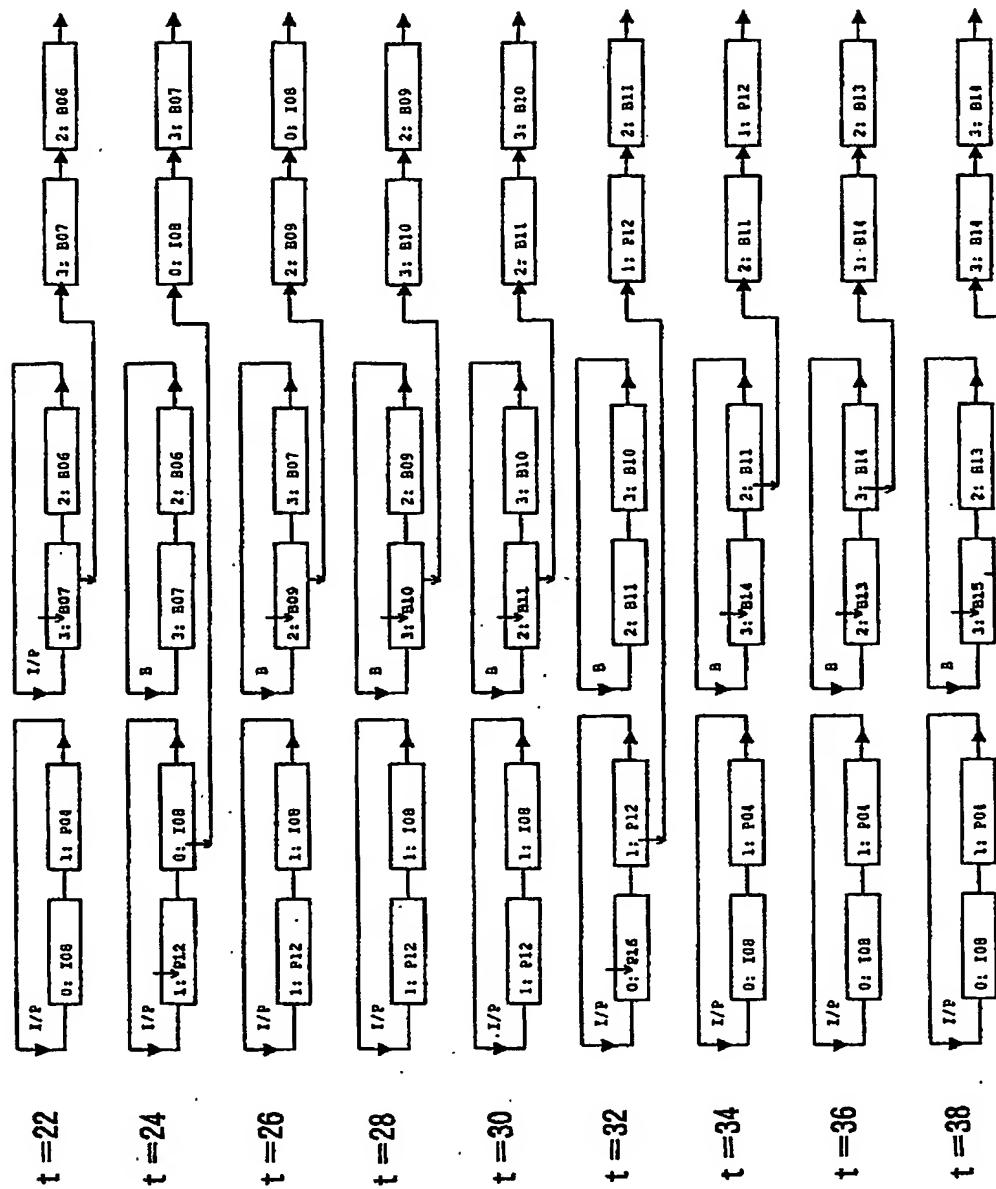
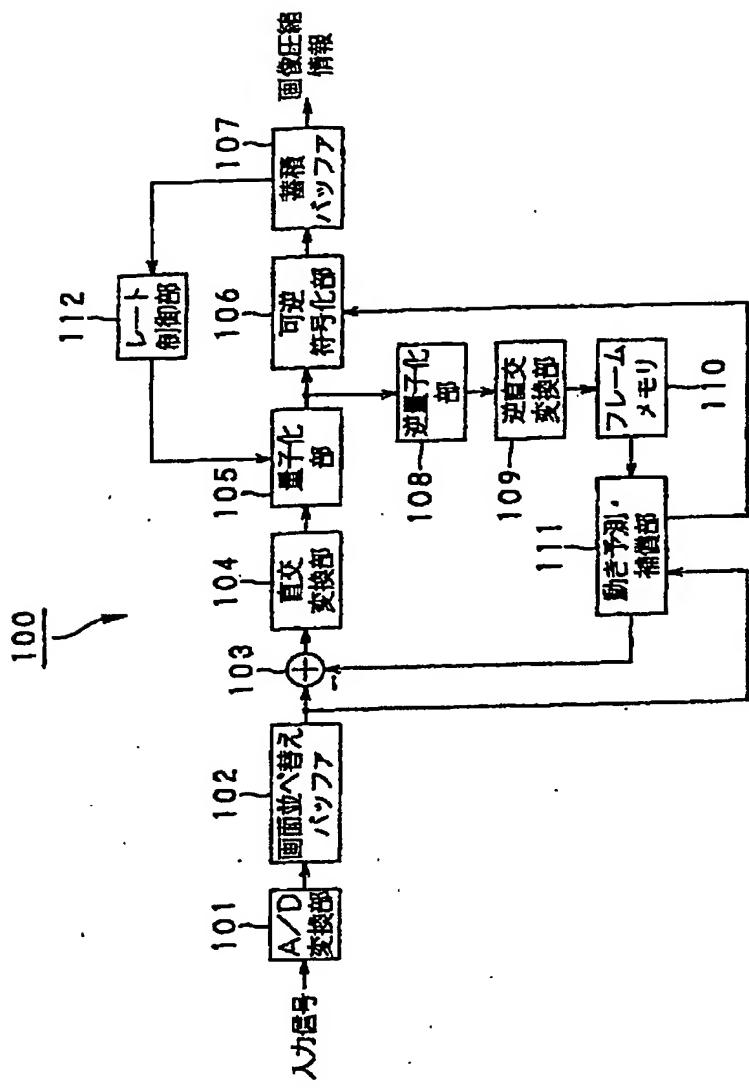


図6 バッファ管理方式(2B)

【図7】



【図8】

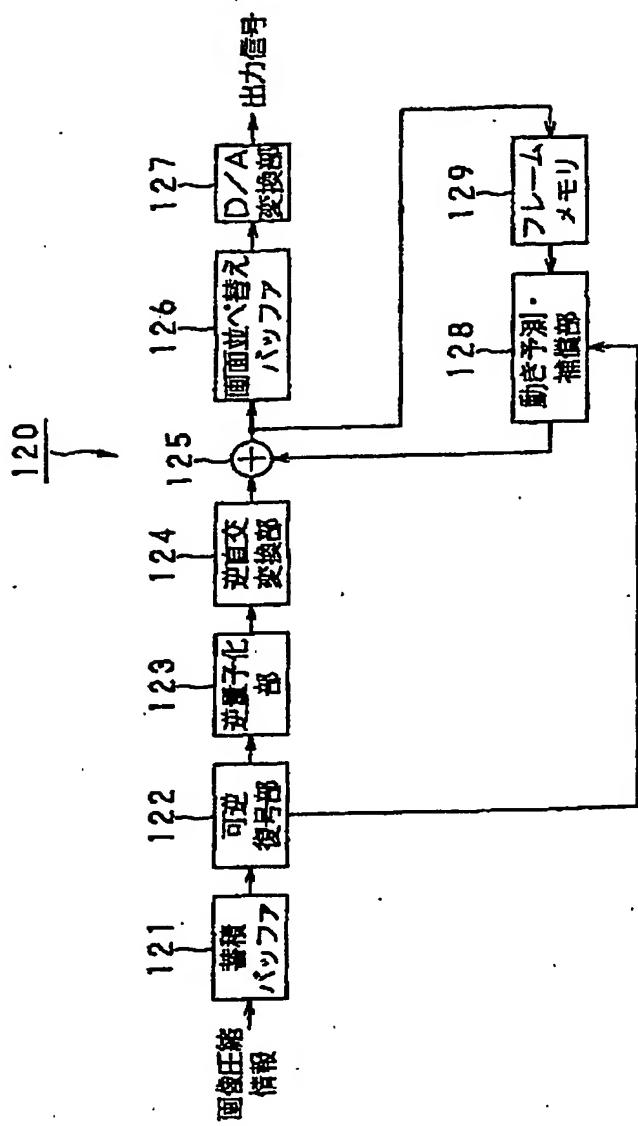


図8 直交変換と動き補償により圧縮された画像情報を復号する装置の構成
Figure 8 Configuration of a device for decoding compressed image information using orthogonal transformation and motion compensation

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

フレームメモリというリソースが限られたなかでリアルタイムデコードを行う

【解決手段】

一つ以上のBピクチャを参照するBピクチャを含むビットストリームを入力とし、連続再生には十分でないフレーム並べ替え遅延時間後にBピクチャを表示し、フレームバッファのアンダーフローが生じればピクチャを再表示する。子の場合、フレームメモリというリソースが限られたリアルタイムデコーダが上記のビットストリームを連続再生する方式における画像情報符号化装置及び画像情報復号化装置を提供することができる。

【選択図】

図2

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社